

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Bencana alam adalah peristiwa alam yang dapat terjadi kapan saja dan menimbulkan kerugian material dan immaterial bagi kehidupan manusia (Sulystyaningrum, 2014). Bencana alam terjadi ketika adanya campur tangan manusia yang mengganggu keseimbangan alam. Indonesia terletak di antara tiga lempeng, hal ini menyebabkan Indonesia mengalami bencana alam. Lempeng Indo-Australia bergerak ke utara, lempeng Eurasia bergerak ke selatan, dan lempeng Pasifik bergerak dari timur ke barat. Pertemuan lempeng ini menekan lapisan bawah bumi, yang menyebabkan topografi Indonesia yang berbukit-bukit dan relief yang kasar (Hermon, 2021).

Indonesia berada di daerah geografis dan geologis yang rentan terhadap bencana alam. Tanah longsor yang melanda hampir di seluruh pelosok negeri di Indonesia, sehingga muncullah istilah bahwa Indonesia merupakan “supermarket” bencana alam (Hidayati, 2008). Tanah longsor terjadi ketika material yang dimana sebagai pembentuk dari lereng, seperti batuan, bahan pembangunan, tanah, atau material campuran, bergerak ke bawah sehingga menimbun bangunan atau apa pun yang berada di bawahnya (Syukur, 2021:10).

Faktor utama penyebab terjadinya tanah longsor di Indonesia adalah karena Indonesia berada pada iklim tropis basah atau lembab. Tanah longsor dapat disebabkan oleh curah hujan yang tinggi atau hujan lebat. Selama musim kemarau yang panjang, tanah mengering dan membentuk rongga berpori-pori. Ketika musim hujan tiba, air hujan masuk ke dalam tanah yang retak dan memenuhi setiap rongga, menyebabkan pergeseran tanah, erosi, dan akhirnya terjadi tanah longsor. Tanah longsor dapat disebabkan oleh curah hujan yang tinggi atau hujan lebat. Kerusakan yang ditimbulkan dari tanah longsor ini adalah seperti rusaknya lahan pertanian, fasilitas umum dan korban manusia (Syukur, 2021:11-12).

Secara alamiah menyatakan bahwa morfologi permukaan bumi, penggunaan lahan, litologi, struktur geologi dan kegempaan adalah penyebab tanah longsor. Ditambah lagi dengan topografi daerah yang berbukit – bukit juga dapat memberikan kontribusi pada terjadinya fenomena tanah longsor (Effendi, 2008). Kemungkinan longsor meningkat jika kemiringan lereng lebih curam. Jika kemiringan lereng lebih dari satu atau dua derajat, tanah basah akan meluncur, namun, bebatuan kering akan bertahan hingga kemiringan 30 derajat (Crozier & Glade, 2005). Selain penyebab alamiah, aktivitas manusia juga dapat menyebabkan tanah longsor karena kerentanan manusia dan kondisi alam beresonansi. Aktivitas seperti penambangan tanah, bebatuan, atau material tambang yang mengubah lereng, tingkat kebasahan tanah, dan kekuatan bebatuan (Darsono *et al.*, 2012).

Darsono et al. (2012) menunjukkan bahwa bidang gelincir (*slip surface*) atau bidang geser (*shear surface*) adalah salah satu faktor utama yang menyebabkan terjadinya longsoran. Tergantung pada sudut kemiringan lereng dan jenis material yang digunakan, berbagai jenis pergerakan batuan dapat terjadi, termasuk runtuh (*fall*), roboh (*topple*), meluncur (*slide*), menyebar (*spread*), dan hanyut (Wieczorek dan Snyder, 2009 dalam Pulungan & Zulfahmi, 2016).

Provinsi Sumatera Utara memiliki beberapa wilayah yang berpotensi tanah longsor, yaitu seperti Kabupaten Tapanuli Utara, Simalungun, Karo, Dairi, Deli Serdang, Serdang Bedagai, Mandailing Natal, Langkat, Padang Lawas, Humbang Hasundutan, Kota Medan, Kota Sibolga dan Kota Pematang Siantar. Kerusakan lingkungan dan korban jiwa menjadi akibat dari longsor di setiap wilayah tersebut (BPBD SUMUT, 2023). Kabupaten Humbang Hasundutan adalah salah satu daerah di Sumatera Utara yang berpotensi mengalami tanah longsor. Kabupaten Humbang Hasundutan terletak di bagian tengah Provinsi Sumatera Utara pada garis $2^{\circ}1' - 2^{\circ}28'$ Lintang Utara dan $98^{\circ}10' - 98^{\circ}58'$ Bujur Timur.

Gerakan tanah atau longsor yang terjadi di Desa Simangulampe, Kecamatan Baktiraja, Kabupaten Humbang Hasundutan, disebabkan oleh kemiringan lereng yang curam, sistem drainase permukaan yang buruk, tanah pelapukan yang menumpang di atas batuan vulkanik yang relatif kedap air dan jenuh air, dan curah

hujan yang tinggi dan berlangsung lama sebelum dan selama gerakan tanah. Morfologi tanah longsor di Desa Simangulampe berupa lembah dan perbukitan dengan kemiringan curam – sangat curam. Di lokasi bencana, batuan penyusun adalah bagian dari formasi Tufa Riadasit yang sebagian terlaskan dari Tuff Toba (PVMBG, 2023).

Perubahan beban massa batuan dan tanah di permukaan dan di dalam bumi menyebabkan perubahan struktur di bawah permukaan bumi (Santosa *et al.*, 2012). Penelitian ini menggunakan metode geolistrik dengan konfigurasi *Wenner-Schlumberger* dan metode geomagnet sebagai pendukung penelitian untuk mendapatkan hasil yang lebih akurat.

Metode geolistrik adalah salah satu metode geofisika yang digunakan untuk mengetahui struktur bawah permukaan bumi. Metode ini melibatkan mempelajari sifat aliran listrik batuan. Metode geolistrik resistivitas yang digunakan dalam eksplorasi bawah permukaan tanah relatif dangkal, termasuk pencarian air tanah, identifikasi longsor, dan survei awal pertambangan. Tujuan dari metode ini adalah untuk mengetahui sebaran resistivitas di bawah permukaan bumi melalui pengukuran di permukaan bumi. Untuk mengukur resistivitas, arus dilewatkan melalui dua elektroda arus ke dalam tanah dan perbedaan tegangan yang diperoleh antara dua elektroda potensial diukur untuk memperkirakan nilai tahanan jenis bawah permukaan (Halil *et al.*, 2023). Kelebihan dari metode ini adalah tidak merusak struktur atau sifat asli dari tanah dan batuan, serta efisiensi pada akuisisi data (Erfan *et al.*, 2019).

Metode geomagnet pada dasarnya mengukur medan magnet dari berbagai sumber, baik di dalam perut bumi maupun yang dipengaruhi dari luar yang digunakan untuk mengidentifikasi sebaran batuan bawah permukaan bumi. Metode geomagnetik mengukur kekuatan medan magnet permukaan bumi. Ini dapat digunakan untuk mengidentifikasi formasi bawah permukaan dan jenis batuan. Metode tersebut didasarkan pada pengukuran anomali geomagnetik yang disebabkan oleh perbedaan kontras kerentanan magnetik dan permeabilitas geomagnetik pada badan perangkap di sekelilingnya (Broto & Putranto, 2011).

Hendri *et al.* (2019) menggunakan metode geolistrik konfigurasi *Wenner-Schlumberger* untuk mengidentifikasi bidang gelincir tanah longsor dan tipe tanah longsor di Desa Bantai. Hasilnya menunjukkan bahwa bidang gelincir tanah longsor terdiri dari batu gamping yang memiliki kecenderungan untuk mengalami tanah longsor, dan tipe tanah bidang gelincir pada tiap lintasan tanah longsor adalah tipe translasi.

Sihombing *et al.* (2023) melakukan penelitian identifikasi litologi bawah permukaan wilayah yang rawan longsor menggunakan metode geomagnetik di tikungan Tirtanadi Desa Batu Layang yang dimana mendapatkan hasil bahwa jenis litologi daerah tersebut adalah batu apung, dasit dan andesit serta rentan terhadap pelapukan.

Mengidentifikasi sebaran batuan bawah permukaan tanah longsor di Desa Simangulampe Kecamatan Baktiraja Kabupaten Humbang Hasundutan, diharapkan dapat menjadi solusi alternatif permasalahan daerah rawan longsor yang pernah terjadi sebelumnya. Berdasarkan pemaparan diatas, penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul **“Identifikasi Sebaran Batuan Bawah Permukaan Tanah Longsor Dengan Metode Geolistrik dan Geomagnet Di Desa Simangulampe Kabupaten Humbang Hasundutan”**.

1.2 Batasan Masalah

Batasan masalah yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Metode yang digunakan untuk mengetahui sebaran batuan bawah permukaan tanah longsor adalah metode geolistrik konfigurasi *Wenner – Schlumberger* dan metode geomagnet.
2. Penelitian dilakukan di Desa Simangulampe Kecamatan Baktiraja Kabupaten Humbang Hasundutan Provinsi Sumatera Utara.
3. Pengolahan data hasil penelitian metode geolistrik menggunakan program *Microsoft Excel*, *surfer 13* dan *Res2dinv*.

4. Pengolahan data hasil penelitian metode geomagnet menggunakan *software Surfer13* dan *Mag2DC*.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang maka rumusan masalah yang akan dibahas antara lain:

1. Bagaimana sebaran batuan bawah permukaan tanah longsor menggunakan metode geolistrik berdasarkan nilai resistivitas di Desa Simangulampe Kabupaten Humbang Hasundutan?
2. Bagaimana sebaran batuan bawah permukaan tanah longsor menggunakan metode geomagnet berdasarkan nilai suseptibilitas di Desa Simangulampe Kabupaten Humbang Hasundutan?
3. Bagaimana kesesuaian hasil jenis sebaran batuan bawah permukaan daerah tanah longsor berdasarkan nilai resistivitas dan nilai suseptibilitas batuan di Desa Simangulampe?

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui sebaran batuan bawah permukaan tanah longsor menggunakan metode geolistrik berdasarkan nilai resistivitas di Desa Simangulampe Kabupaten Humbang Hasundutan.
2. Mengetahui sebaran batuan bawah permukaan tanah longsor menggunakan metode geomagnet berdasarkan nilai suseptibilitas di Desa Simangulampe Kabupaten Humbang Hasundutan.
3. Mengetahui kesesuaian hasil jenis sebaran batuan bawah permukaan daerah tanah longsor berdasarkan nilai resistivitas dan nilai suseptibilitas batuan di Desa Simangulampe.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Sebagai upaya mitigasi bencana kepada masyarakat di Desa Simangulampe.
2. Memberikan informasi tentang distribusi batuan bawah permukaan tanah longsor di lokasi penelitian untuk meningkatkan kemungkinan bencana tanah longsor yang dapat terjadi kapan saja.
3. Sebagai sumber referensi dan acuan untuk penelitian mendatang tentang masalah bencana tanah longsor di Desa Simangulampe.

